

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001234758 A**

(43) Date of publication of application: **31.08.01**

(51) Int. Cl. **F02D 9/02**
F02D 11/10
F02D 41/04
F02D 41/14

(21) Application number: **2000048234**

(22) Date of filing: **24.02.00**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **NAKAGAWA HIROYUKI**

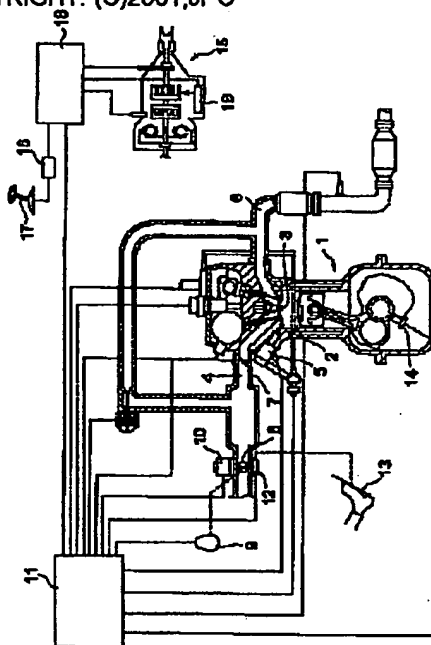
(54) THROTTLE VALVE CONTROL DEVICE

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a throttle valve control device capable of effectively suppressing or reducing generation of abnormal sound at the intake.

SOLUTION: This throttle valve control device controls a throttle valve 8 for regulating the intake air quantity of an internal combustion engine 1 disposed in an intake passage 4 of the internal combustion engine 1 and is provided with valve opening speed detection means 9, 11 for detecting the opening speed of the throttle valve 8 and valve opening speed control means 10, 11 for controlling opening speed of throttle valve 8. The valve opening speed control means 10, 11 are characterized by being constituted so as to suppress a rise in opening speed of the throttle valve 8 based on opening speed of the throttle valve 8 detected by the valve opening speed detection means 9, 11.

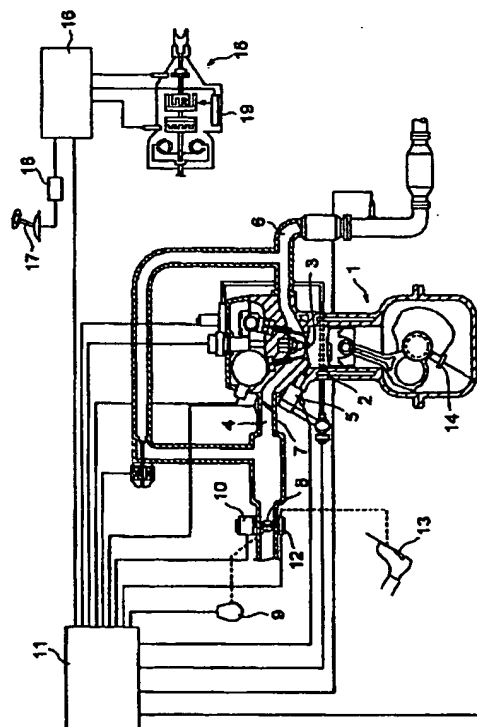


(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成13年8月31日(2001.8.31)

(全7頁)

PF08Z



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の吸気通路に配設された前記内燃機関の吸入空気量を調節するスロットルバルブを制御するスロットルバルブ制御装置において、スロットルバルブの開速度を検出するバルブ開速度検出手段と、スロットルバルブの開速度を制御するバルブ開速度制御手段とを備えており、前記バルブ開速度制御手段は、バルブ開速度検出手段によって検出されたスロットルバルブの開速度に基づいて、スロットルバルブの開速度の上昇を抑止するように構成されていることを特徴とするスロットルバルブ制御装置。

【請求項2】 前記内燃機関の出力を変速する変速機構のギアポジションを検出するギアポジション検出手段をさらに備えており、前記ギアポジション検出手段によって検出された前記変速機構のギアポジションがニュートラルポジション又はパーキングポジションの場合にのみ、スロットルバルブの開速度の上昇を抑止するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載のスロットルバルブ制御装置。

【請求項3】 スロットルバルブの開度を検出するバルブ開度検出手段をさらに備えており、前記バルブ開速度制御手段は、バルブ開度検出手段によって検出されたスロットルバルブの開度が所定開度以下の場合にのみ、スロットルバルブの開速度の上昇を抑止するように構成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のスロットルバルブ制御装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関の吸入空気量を調節するスロットルバルブを制御するスロットルバルブ制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 内燃機関は、吸入した空気と噴射された燃料とを混合させた混合気を燃焼させることによって動力を生み出す。内燃機関が出力する動力は、吸入する空気量（吸入空気量）や噴射する燃料量（燃料噴射量）を調節することによって制御できる。ここで、吸入空気量は、内燃機関の吸気通路に設けられたスロットルバルブによって調節される。車両などの場合、スロットルバルブは、運転者によるアクセルペダルの踏み込み量（ペダルストローク量）に応じて、その開度が調節される。

【0003】 従来は、スロットルバルブとアクセルペダルとがワイヤなどで直結されており、アクセルペダルが踏み込まれることによってスロットルバルブが開かれるようになっていた。しかし、近年になって、両者間の機械的結合によってスロットルバルブを開閉させるのではなく、アクセルペダルのペダルストローク量を電氣的に検出し、この検出結果に基づいてモータなどによってスロットルバルブを開閉させる電子制御式のスロットルバ

ルブも実用化されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 スロットルバルブが急激に開かれるときには、吸気通路内に気流の乱れによる渦が生じて異音（気流音）が生じる。発生した渦がインテークマニフォールドやサージタンク内で新たな渦を発生させ、異音の発生を助長することもある。なお、吸気通路上にネットやフィンを配置して、これらの渦を解消する対策も試みられている。しかし、近年になってインテークマニフォールドが樹脂化されるようになると、このような異音の伝播や放射がより顕著になり、これらの対策だけでは対処しきれないおそれもある。

【0005】 このような異音は、ロードノイズなどの発生していない停車時に特に顕著であり、停車時にアクセルペダルの操作をした場合などに運転者に違和感を与える要因となっていた。そこで、このような吸気時の異音の発生を低減することが要望されている。従って、本発明の目的は、吸気時の異音の発生を効果的に抑止又は低減することのできるスロットルバルブ制御装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、内燃機関の吸気通路に配設された内燃機関の吸入空気量を調節するスロットルバルブを制御するもので、スロットルバルブの開速度を検出するバルブ開速度検出手段と、スロットルバルブの開速度を制御するバルブ開速度制御手段とを備えており、バルブ開速度制御手段は、バルブ開速度検出手段によって検出されたスロットルバルブの開速度に基づいて、スロットルバルブの開速度の上昇を抑止するように構成されていることを特徴としている。

【0007】 本発明によれば、バルブ開速度検出手段によってスロットルバルブの開速度を検出し、検出されたスロットルバルブの開速度が異音を発生させるような開速度となるような場合には、バルブ開速度制御手段によってスロットルバルブの開速度の上昇を抑止する。この結果、吸気通路内の気流の急速な乱れが緩和され、異音の発生が抑止又は軽減される。

【0008】 ここで、内燃機関の出力を変速する変速機構のギアポジションを検出するギアポジション検出手段をさらに備えており、ギアポジション検出手段によって検出された変速機構のギアポジションがニュートラルポジション又はパーキングポジションの場合にのみ、スロットルバルブの開速度の上昇を抑止するように構成されていることが好ましい。

【0009】 このようにすれば、バルブ開速度制御手段によるスロットルバルブの開速度の制御を、変速機構のギアポジションがニュートラルポジション又はパーキングポジションにあるときに限定することができる。ギアポジションがニュートラルポジション又はパーキングポジションにあるときは、車両が停止状態にある場合がほ

とんどである。このようなときはスロットルバルブの急開による異音が開こえやすい状態であるので、異音の発生を抑止又は軽減する。

【0010】その一方で、ギアポジションがニュートラルポジション又はパーキングポジションにないときは、車輛が走行状態にある場合がほとんどである。このようなときはロードノイズや風切り音、内燃機関の運転音などでスロットルバルブの急開による異音が開こえない、あるいは、開こえにくい状態であるので、スロットルバルブの開速度制御は行わず、高応答性を重視したスロットルバルブの開閉を行う。

【0011】即ち、高応答性が要求されず、かつ、異音が開こえやすい状態では、異音の発生を抑止又は軽減するべくスロットルバルブの開速度制御を行い、高応答性が要求され、かつ、異音が開こえにくい状態では、スロットルバルブの開速度制御を行わない。なお、ここでのニュートラルポジション・パーキングポジションとは、オートマチックトランスミッションにおけるニュートラルポジション・パーキングポジション、あるいは、マニュアルトランスミッションのニュートラルポジションのことである。

【0012】また、ここで、スロットルバルブの開度を検出するバルブ開度検出手段をさらに備えており、バルブ開速度制御手段は、バルブ開度検出手段によって検出されたスロットルバルブの開度が所定開度以下の場合にのみ、スロットルバルブの開速度の上昇を抑止するように構成されていることが好ましい。

【0013】スロットルバルブの急開による異音は、スロットルバルブが開かれることによって生じる吸気通路内の気流の乱れによって発生する。即ち、スロットルバルブがある程度開かれた後は、上述した異音は発生しない（あるいは問題となるレベルではない）ので、スロットルバルブの開度がある所定開度を越えた場合には、スロットルバルブの開速度の上昇を抑止する必要はない。

【0014】そこで、バルブ開度検出手段によって検出されたスロットルバルブの開度が所定開度以下の場合にのみ、バルブ開速度制御手段がスロットルバルブの開速度の上昇を抑止するようにする。この結果、スロットルバルブの開度がある所定開度を越えた場合には、通常の制御によって高応答性を維持しつつ、内燃機関を運転することにより、運転者に違和感を与えずに異音の発生を抑止又は軽減することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明のスロットルバルブ制御装置の一実施形態について、図面を参照しつつ以下に説明する。図1に、本実施形態の制御装置を有する内燃機関の構成図を示す。なお、図1に示すエンジン（内燃機関）1は、燃料をシリンダ2内に直接噴射する筒内噴射型のエンジンであるが、インテークポート内に燃料を噴射するタイプのエンジンに対しても本発明は適用可能で

ある。

【0016】本実施形態の制御装置は、車輛に搭載されたエンジン1に付随する装置である。エンジン1は、図1に示されるように、点火プラグ3によって各シリンダ2内の混合気に対して点火を行うことによって駆動力を発生する。エンジン1の燃焼に際して、外部から吸入した空気は吸気通路4を通り、シリンダ2内でインジェクタ5から噴射された燃料と混合される。シリンダ2の内部と吸気通路4との間は、吸気バルブによって開閉される。シリンダ2の内部で燃焼された混合気は、排気ガスとして排気通路6に排気される。シリンダ2の内部と排気通路6との間は、排気バルブによって開閉される。

【0017】本実施形態の吸気通路4は、樹脂製のインテークマニフォールド7からエンジンブロックの内部にかけて形成されている。吸気通路4上には、シリンダ2内に吸入される吸入空気量を調節するスロットルバルブ8が配設されている。このスロットルバルブ8には、そのスロットルバルブ開度 β を検出するスロットルポジションセンサ9が接続されている。また、スロットルバルブ8は、スロットルモータ10によって開かれる。さらに、スロットルバルブ8には図示されないリターンスプリングが取り付けられており、スロットルモータ10の駆動力がゼロにされると、スロットルバルブ8はリターンスプリングによって閉状態に復帰される。

【0018】スロットルポジションセンサ9やスロットルモータ10は、エンジン1の運転を総合的に制御するECU11に接続されている。ECU11には、アクセルポジションセンサ12も接続されている。アクセルポジションセンサ12は、アクセルペダル13のペダルストローク量を検出し、検出結果をECU11に送出している。ECU11は、アクセルポジションセンサ12の検出結果やその他の情報をもとに、スロットルバルブ8の目標バルブ開度 β_0 を決定し、スロットルバルブ開度 β が目標バルブ開度 β_0 となるようにスロットルモータ10を駆動する。

【0019】本実施形態においては、ECU11は、アクセルポジションセンサ12によって検出されたアクセルペダル13のペダルストローク量とクランクポジションセンサ14によって検出されたエンジン回転数とから、スロットルバルブ8の目標バルブ開度 β_0 を決定している。目標バルブ開度 β_0 は、ECU11内部のROMに、ペダルストローク量とエンジン回転数とに基づくマップとして格納されている。

【0020】なお、スロットルポジションセンサ9は、スロットルバルブ開度 β を検出するバルブ開度検出手段として機能する。また、スロットルポジションセンサ9は、スロットルバルブ開度 β を検出するが、検出されたスロットルバルブ開度 β の時間微分をECU11によって演算すれば、スロットルバルブ開速度 α を得ることができる（開速度も算出し得る）。即ち、スロットルポジ

ションセンサ9及びECU11は、スロットルバルブ開速度 α を検出するバルブ開速度検出手段として機能する。

【0021】さらに、スロットルモータ10は、ECU11からの指令に基づいて駆動されるので、スロットルモータ10の駆動を制御することによって、スロットルバルブ開速度 α を制御することが可能である。即ち、スロットルモータ10及びECU11は、スロットルバルブ開速度 α を制御するバルブ開速度制御手段として機能する。

【0022】さらに、ECU11には、トランスミッション（変速機構）15を総合的に制御するトランスミッションECU16とも接続されている。本実施形態のトランスミッション15はオートマチックトランスミッションであり、セレクトレバー17によって、ギアポジションを変更する。ギアポジションは、ギアポジションセンサ18によって検出される。トランスミッションECU16は、コントロールバルブ19を駆動してトランスミッション15を変速させる。即ち、ギアポジションセンサ18やトランスミッションECU16は、トランスミッション15のギアポジションを検出するギアポジション検出手段として機能する。

【0023】次に、上述した制御装置を用いたスロットルバルブ8の制御について、図2に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0024】まず、クランクポジションセンサ14の出力からエンジン回転数を検出し、アクセルポジションセンサ12の出力からアクセルペダル13のペダルストローク量を検出する。そして、検出したエンジン回転数とペダルストロークとに基づいて、スロットルバルブ8の目標バルブ開度 β_0 を、ECU11内のROMに格納されたマップによって決定する（ステップ100）。次に、スロットルバルブ開度 β が決定された目標バルブ開度 β_0 となるように、ECU11がスロットルモータ10を駆動してスロットルバルブ8を開く（ステップ110）。

【0025】次に、ECU11は、ギアポジションセンサ18の出力から、ギアポジションがニュートラルポジション又はパーキングポジションであるか否かを判定する（ステップ120）。ステップ120において、ギアポジションがニュートラルポジション又はパーキングポジションではなく、ドライブポジションやリバースポジションなどの他のギアポジションである場合は、スロットルバルブ8の開速度を制御することなく、後述するステップ170に進む。

【0026】一方、ステップ120において、ギアポジションがニュートラルポジション又はパーキングポジションである場合は、吸気による異音が発生するおそれのある状況であればスロットルバルブ開速度 α の制御を行うべく、次のステップに進む。次のステップでは、スロ

ットルポジションセンサ9の出力をECU11において演算処理し、スロットルバルブ8のスロットルバルブ開速度 α を算出する（ステップ130）。そして、算出されたスロットルバルブ開速度 α が、所定バルブ開速度 α_1 よりも大きいかな否かを判定する（ステップ140）。

【0027】この所定バルブ開速度 α_1 は、これ以上の速度でスロットルバルブ8が開かれると、吸気通路4内に気流の乱れによる渦が発生し、異音が発生させるという開速度である。スロットルバルブ開速度 α が、所定バルブ開速度 α_1 以下である場合、即ち、ステップ140が否定される場合は、スロットルバルブ開速度 α が低いので異音が発生しないと判断できる。この場合は、スロットルバルブ開速度 α を制御することなく、後述するステップ170に進む。

【0028】一方、スロットルバルブ開速度 α が、所定バルブ開速度 α_1 よりも大きい場合、即ち、ステップ140が肯定される場合は、スロットルバルブ開速度 α が大きく、異音が発生する可能性がある判断できる。この場合は、さらに次のステップに進み、スロットルポジションセンサ9によって検出されるスロットルバルブ開度 β が、所定バルブ開度 β_1 よりも大きいかな否かを判定する（ステップ150）。

【0029】上述したように、スロットルバルブ8が既に充分に開かれた状態であれば、吸気通路4上に異音が発生させるような渦は形成されない。この所定バルブ開度 β_1 は、その開度からスロットルバルブ8が急激に開かれても、もう異音が発生させるおそれがないというバルブ開度である。そこで、スロットルバルブ開度 β が所定バルブ開度 β_1 よりも大きい場合、即ち、ステップ150が否定される場合は、スロットルバルブ開速度 α の制御は必要ないと判断し、後述するステップ170に進む。

【0030】一方、スロットルバルブ開度 β が所定バルブ開度 β_1 以下である場合、即ち、ステップ150が肯定される場合は、スロットルバルブ開度 β が小さく、異音が発生するおそれがあると判断できる。この場合は、スロットルバルブ開速度 α を制御するべく次のステップに進む。次のステップでは、スロットルバルブ開速度 α が所定バルブ開速度 α_1 よりもさらに上昇するのを抑止するため、まず、目標となる目標バルブ開速度 α_0 を設定する。この目標バルブ開速度 α_0 は、少なくとも上述した所定バルブ開速度 α_1 以下に設定される。

【0031】本実施形態においては、目標バルブ開速度 α_0 が所定バルブ開速度 α_1 の約1/2の速度に固定的に設定されている。ここで、ECU11は、スロットルモータ10の駆動出力を抑えるなどして、スロットルバルブ開速度 α が目標バルブ開速度 α_0 となるように減速制御する（ステップ160）。次いで、スロットルバルブ開度 β がステップ100で設定された目標バルブ開度 β_0 となっているかな否かを判断する（ステップ170）。

【0032】ステップ170で、スロットルバルブ開度 β が目標バルブ開度 β_0 となっていれば、それ以上スロットルバルブ8を開く必要はなくなり、このルーチンを抜ける。一方、スロットルバルブ開度 β が目標バルブ開度 β_0 となっていない場合は、ステップ110に戻り、再び、ステップ110～ステップ160の処理が繰り返し行われ、ステップ170が肯定された時点でこのルーチンが終了する。ステップ110～ステップ160の処理が繰り返し行われる間に、ステップ120、140、150が否定される状況となれば、その時点でスロットルバルブ開速度 α の減速制御は行われなくなる。

【0033】上述した制御におけるスロットルバルブ開度 β とスロットルバルブ開速度 α との関係について、いくつかの例を図3のグラフに示す。

【0034】まず、図3中の曲線①によって示される例について説明する。この曲線①は、スロットルバルブ開速度 α が所定バルブ開速度 α_1 に達したため、スロットルバルブ開速度 α の上昇が抑えられている（ここでは特に減速されている）。スロットルバルブ開速度 α は目標バルブ開速度 α_0 にまで低減されている（目標バルブ開速度 α_0 から多少のオーバーシュートは発生する）。そして、この例では、スロットルバルブ開速度 α が、目標バルブ開速度 α_0 にされるとほぼ同時に、スロットルバルブ開度 β が所定バルブ開度 β_1 に達したため、スロットルバルブ開速度 α の制御が解除され、その後は目標バルブ開度 β_0 までスロットルバルブ8を開くべく、スロットルバルブ開速度 α が上昇されている。

【0035】次に、図3中の曲線②によって示される例について説明する。この曲線②は、スロットルバルブ開速度 α が所定バルブ開速度 α_1 に達したため、スロットルバルブ開速度 α の上昇が抑えられ、目標バルブ開速度 α_0 を目標としてスロットルバルブ開速度 α が減速されている。しかし、スロットルバルブ開速度 α が目標バルブ開速度 α_0 に達する以前に、スロットルバルブ開度 β が所定バルブ開度 β_1 に達したため、スロットルバルブ開速度 α の制御が解除されている。スロットルバルブ開速度 α の制御が解除された後は目標バルブ開度 β_0 までスロットルバルブ8を開くべく、スロットルバルブ開速度 α が上昇されている。

【0036】次に、図3中の曲線③によって示される例について説明する。この曲線③は、スロットルバルブ開速度 α が所定バルブ開速度 α_1 に達したため、スロットルバルブ開速度 α の上昇が抑えられ、スロットルバルブ開速度 α は目標バルブ開速度 α_0 まで減速されている。そして、スロットルバルブ開速度 α は目標バルブ開速度 α_0 でしばらく維持された後、スロットルバルブ開度 β が所定バルブ開度 β_1 に達したところでスロットルバルブ開速度 α の制御が解除されている。スロットルバルブ開速度 α の制御が解除された後は目標バルブ開度 β_0 までスロットルバルブ8を開くべく、スロットルバルブ開

速度 α が上昇されている。

【0037】次に、図3中の曲線④によって示される例について説明する。この曲線④は、スロットルバルブ開速度 α が所定バルブ開速度 α_1 に達したため、スロットルバルブ開速度 α の上昇が抑えられている。しかし、アクセルペダル13がある程度ストロークされた状態でホールドされ、スロットルバルブ開度 β をそれ以上開く必要がなくなり、スロットルバルブ開速度 α はゼロとなっている。上述した例の他、スロットルバルブ開速度 α が所定バルブ開速度 α_1 に達したため、スロットルバルブ開速度 α の上昇が抑えられたのち、アクセルペダル13の操作が中止されてスロットルバルブ開度 β がゼロに戻されるような場合もあり得る。

【0038】なお、本発明のスロットルバルブ制御装置は、上述した実施形態に限定されるものではない。例えば、上述した実施形態においては、スロットルバルブ開速度 α が所定バルブ開速度 α_1 に達した場合、所定バルブ開速度 α_1 よりも低い目標バルブ開速度 α_0 が設定されたが、スロットルバルブ開速度 α が所定バルブ開速度 α_1 に達した場合に、この所定バルブ開速度 α_1 を維持するような制御としてスロットルバルブ開速度 α の上昇を抑止しても良い。また、上述した実施形態においては、目標バルブ開速度 α_0 、所定バルブ開速度 α_1 、所定バルブ開度 β_1 は固定的に設定されたが、これらを可変制御しても良い。

【0039】

【発明の効果】本発明のスロットルバルブ制御装置は、スロットルバルブの開速度を検出するバルブ開速度検出手段と、スロットルバルブの開速度を制御するバルブ開速度制御手段とを備えており、バルブ開速度制御手段は、バルブ開速度検出手段によって検出されたスロットルバルブの開速度に基づいて、スロットルバルブの開速度の上昇を抑止するように構成されているので、吸気時の異音の発生を効果的に抑止又は低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の制御装置の一実施形態を有する内燃機関を示す断面図である。

【図2】本発明の制御装置の一実施形態による制御フローチャートである。

【図3】制御時のスロットルバルブ開度とその開速度との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

1…エンジン（内燃機関）、4…吸気通路、8…スロットルバルブ、9…スロットルポジションセンサ（バルブ開度検出手段・バルブ開速度検出手段）、10…スロットルモータ（バルブ開速度制御手段）、11…ECU（バルブ開速度検出手段・バルブ開速度制御手段）、12…アクセルポジションセンサ、13…アクセルペダル、15…トランスミッション（変速機構）、18…ギ

The diagram illustrates a fuel system for a diesel engine. The main components and their connections are as follows:

- 11**: Fuel tank or reservoir.
- 1**: Diesel engine.
- 2**: Fuel injection pump.
- 3**: Fuel filter.
- 4**: Fuel line connecting the filter to the injection pump.
- 5**: Fuel line connecting the injection pump to the engine.
- 6**: Fuel line connecting the engine to the filter.
- 7**: Fuel line connecting the filter to the injection pump.
- 8**: Fuel line connecting the injection pump to the engine.
- 9**: Fuel filter or strainer.
- 10**: Fuel pump or injector.
- 12**: Fuel pressure regulator.
- 13**: Fuel line connecting the pump to the engine.
- 14**: Fuel line connecting the engine to the pump.
- 15**: Detailed view of a solenoid or valve.
- 16**: Control unit or solenoid.
- 17**: Sensor or switch.
- 18**: Solenoid or valve.

The fuel flow is generally from the tank (11) through the filter (9) and pump (10) to the injection pump (2) and then to the engine (1). The control unit (16) is connected to the solenoid (18) and the sensor (17), which in turn controls the fuel flow through the solenoid (15) and the pump (10).

【図2】

